


**MULTI-OUTPUT POWER SUPPLY DEVICE**

Patent Number: JP3056040  
Publication date: 1991-03-11  
Inventor(s): IRIYAMA KENJI  
Applicant(s): NIPPONDENSO CO LTD  
Requested Patent:  JP3056040  
Application: JP19890188072  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H02J7/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To average remaining capacities of a plurality of batteries connected in series by detecting the remaining capacities of the batteries, and charging a battery having a small remaining capacity from a battery having a large remaining capacity through a DC/DC converter.

**CONSTITUTION:** A plurality (two in the drawing) of batteries B1, B2 are connected in series, and charged by a generator AL. A load 12, a starter switch ST and a load 14, a motor M are connected between a high voltage terminal TH and an intermediate terminal TL, a ground terminal GR, and a high voltage VH and a low voltage VL are applied. An operational amplifier OP1 outputs a voltage (VOP1) added with a reference voltage Va to (VL-VH/2). The smaller the remaining capacity of the battery B2 is, the lower the voltage VOP1 is lowered. The lower the voltage VOP1 of an operational amplifier OP2 is, the wider it outputs a pulse of the width, a transistor Tr2 is turned ON, OFF, a transistor Tr1 is also turned ON, OFF, and currents i1, i2 flow to charge the battery B2 from the battery B1. Thus, the remaining capacities of the batteries B1 and B2 are averaged, and their lives are balanced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-56040

⑮ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月11日

H 02 J 7/00

3 0 2 B

9060-5G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 多出力電源装置

⑯ 特 願 平1-188072

⑰ 出 願 平1(1989)7月20日

⑱ 発 明 者 入 山 健 治 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 足 立 勉

明 細 書

1 発明の名称

多出力電源装置

2 特許請求の範囲

複数のバッテリーが直列に接続されたバッテリーの直列体と、該直列体を充電する充電装置と、上記直列体の両端及びバッテリーの接続点に形成された複数の電源電極と、を備え、該電源電極を介して負荷に応じた所望の電源電圧が得られるように構成された多出力電源装置において、

上記各電源電極を介して接続される負荷量の異なるバッテリー毎に残存容量の差を検出する残存容量差検出手段と、

該残存容量差検出手段の検出結果に応じてDC-DCコンバータを駆動し、該DC-DCコンバータにより、残存容量の大きいバッテリー側から残存容量の小さいバッテリーを充電させる残存容量差補正手段と、

を設けたことを特徴とする多出力電源装置。

3 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、複数のバッテリーを直列に接続したバッテリー直列体により多種の電源電圧が得られるように構成された多出力電源装置に関する。

【従来の技術】

バッテリーを用いて多種の負荷に電源供給を行なう装置。特に自動車用電源装置においては、自動車の高機能化に伴い電源の負荷が大幅に増加し、電源電圧を上げることが望まれ、且つ負荷の多様化に伴い多種の電源電圧が必要となってきた。

そこで従来より、こうした自動車用電源装置においては

(1) 第3図に示す如く、通常時は2個のバッテリーB1、B2を並列に接続して負荷50に電源供給を行ない、大電力を必要とするエンジン始動用のスタータモータSTの駆動時には、スタータスイッチに連動する切換スイッチSW1によりバッテリーB1、B2の接続状態を直列に切り換え、スタータモータSTを高電圧駆動するように構成するとか、

(2) 第4図に示す如く、2個のバッテリーB1、B2を直列に接続してその両端及び各バッテリーB1、B2の接続点に電極a～cを設け、大電力を必要とするスタータモータSTや負荷52に対してはバッテリー直列体の両端の電源電極a、cを接続して高電圧駆動し、小電力を必要とする負荷54に対しては、バッテリーB2の両端の電源電極b、cを接続して低電圧駆動するように構成すると、

(3) 第5図に示す如く、大電力を必要とするスタータモータSTや負荷52に対しては2個のバッテリーB1、B2を直列接続することによって得られる電源電圧により電源供給を行ない、小電力を必要とするモータMや負荷54に対しては、その電源電圧をDC-DCコンバータ56等の降圧装置を用いて降圧した電圧により電源供給を行なうように構成する、

といったことが考えられている。

尚上記各図において、ALはエンジンの回転により発電を行ない、バッテリーB1、B2を充電するオルタネータを表している。またこのオルタネ

ータALは、バッテリーB1、B2が通常並列接続される上記(1)の装置においては、バッテリーB2に接続し、バッテリーB1、B2が常時直列接続されている上記(2)及び(3)の装置においては、そのバッテリー直列体の両端に接続することにより、各バッテリーB1、B2を均等に充電できるようにされている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが上記各電源装置においては、夫々、以下の如き問題があった。

まず上記(1)の電源装置においては、高電圧駆動できるのはスタータモータSTのみであり、大電力を必要とする他の負荷を高電圧駆動することはできず、2個のバッテリーを使用することによる高電圧化の効果が少ないといった問題、及び、スタータスイッチと連動してバッテリーB1、B2の接続状態を切り換える切換スイッチSW1が必要であるため、このスイッチSW1により回路構成が複雑になると共にコストアップを招くといった問題があった。

次に上記(2)の電源装置においては、負荷に応じて所望の電源電圧を供給できるようになるが、オルタネータALによる各バッテリーB1、B2の充電量は同じであるのに対して、各バッテリーB1、B2の放電量は、バッテリーB2により負荷54を駆動する分だけ、バッテリーB2の方が大きくなるため、各バッテリーB1、B2の残存容量に差が生じ、そのまま放っておくと各バッテリーB1、B2間でバッテリー電圧及び寿命にアンバランスを生じるという不具合があった。

また上記(3)の電源装置においては、DC-DCコンバータ56を介して得られる電源電圧で最大電流と定格電流が大幅に異なるモータMを駆動するには、その最大電流を確保するためにDC-DCコンバータ56に大容量のものを使用しなければならず、大幅なコストアップとなるといった問題があった。尚この問題を解決するために、モータMの駆動には、バッテリー直列体の両端から駆動電圧を得るようにすることも考えられるが、この場合モータMの定格電圧が低い場合にはモータ

Mを駆動することができなくなってしまう。

本発明は、こうした従来の電源装置の問題に鑑みなされたもので、最も簡単な構成で実現できる上記(2)の電源装置において、各バッテリーの残存容量を均等化させて、各バッテリー間で電圧や寿命にアンバランスが生じないようにすることを目的としてなされた。

〔課題を解決するための手段〕

即ち上記目的を達するためになされた本発明は、複数のバッテリーが直列に接続されたバッテリーの直列体と、該直列体を充電する充電装置と、上記直列体の両端及びバッテリーの接続点に形成された複数の電源電極と、を備え、該電源電極を介して負荷に応じた電源電圧が得られるように構成された多出力電源装置において、

上記各電源電極を介して接続される負荷量の異なるバッテリー毎に残存容量の差を検出する残存容量差検出手段と、

該残存容量差検出手段の検出結果に応じてDC-DCコンバータを駆動し、該DC-DCコンバ

ータにより、残存容量の大きいバッテリー側から残存容量の小さいバッテリーを充電させる残存容量差補正手段と、

を設けたことを特徴とする多出力電源装置を要旨としている。

#### 【作用】

このように構成された本発明の多出力電源装置においては、直列体の両端及びバッテリーの接続点に電源電極が形成されているため、負荷に応じた所望の電源電圧が得られるようになるが、各バッテリーからの放電量は電源電極を介して接続される負荷に応じて異なる値となる。一方直列体は充電装置により充電されるため、充電装置による各バッテリーの充電量は均等になる。従って各バッテリーの残存容量は、接続される負荷量に応じて異なる。

ところが本発明では、残存容量差検出手段によって、負荷量の異なるバッテリー毎に残存容量の差を検出し、残存容量差補正手段が、この検出結果に応じてDC-DCコンバータを駆動し、DC-DCコンバータにより、残存容量の大きいバッテ

スタータモータST及び負荷12を介して均等に放電される。

また低電位端子TL-グランド端子GR間には小電力を必要とするモータM及び負荷14が並列接続されている。このためモータM及び負荷14はバッテリーB2のみから電源供給を受けることとなり、バッテリーB2の放電量は、スタータモータST及び負荷12による放電量に、モータM及び負荷14による放電量を加えた値となり、バッテリーB1の放電量より大きくなる。従って各バッテリーB1、B2の残存容量は、この放電量の違いによってバッテリーB1の方が大きくなる。

このように各バッテリーB1、B2の残存容量に差が生ずるような場合には、そのまま放っておくと、各バッテリーB1、B2間で電圧や寿命にアンバランスが生ずることとなるが、本実施例では、こうしたアンバランスを解消するために、残存容量の大きいバッテリーB1側から残存容量の小さいバッテリーB2を充電するDC-DCコンバータ20が設けられている。

り側から残存容量の小さいバッテリーを充電させる。この結果各バッテリー毎の残存容量の差が抑制されて、各バッテリーの電圧及び寿命が均等になる。

#### 【実施例】

以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。

まず第1図は、本発明が適用された自動車用電源装置全体の構成を表す電気回路図である。

図に示す如く、本実施例の電源装置には、直列接続された2個のバッテリーB1、B2が備えられている。このバッテリーB1、B2の直列体の正極（バッテリーB1の正極）、負極（バッテリーB2の負極）、及び各バッテリーB1、B2の接続点には、夫々、高電位端子TH、グランド端子GR、及び低電位端子TLが形成され、高電位端子TH-グランド端子GR間には、図示しないエンジンの回転によって発電を行ない、バッテリーB1、B2を充電するためのオルタネータAL、大電力を必要とするスタータモータST及び負荷12が並列接続されている。従って各バッテリーB1、B2は、オルタネータALにより均等に充電されると共に、

DC-DCコンバータ20は、エミッタが残存容量の大きいバッテリーB1の正極（即ち、高電位端子TH）に接続され、コレクタがインダクタLを介して各バッテリーB1、B2の接続点である低電位端子TLに接続されたPNP型のトランジスタTr1と、カソードがトランジスタTr1とインダクタLとの接続点に接続され、アノードが残存容量の小さいバッテリーB2の負極（即ち、グランド端子GR）に接続されたダイオードDと、から構成されている。

このように構成されたDC-DCコンバータ20では、トランジスタTr1のベースを接地するとトランジスタTr1がONし、トランジスタTr1を介してバッテリーB1とインダクタLとからなる閉回路が形成されて、この閉回路に図に示す電流i1が流れ、その後トランジスタTr1のベースを開放すると、インダクタLに蓄積された磁気エネルギーにより、バッテリーB2の負極側からダイオードD、インダクタLを介してバッテリーB2の正極側

充電される。即ちDC-DCコンバータ20は入力パルスに応じて、入力側のバッテリーB1により出力側のバッテリーB2を極性を反転して充電する反転型DC-DCコンバータとして構成されている。

次にトランジスタT<sub>r1</sub>は電圧調整器30によりON・OFF制御される。

電圧調整器30は、2個のオペアンプOP1、OP2と、三角波発生器35と、NPN型のトランジスタT<sub>r2</sub>と、から構成されている。

まずオペアンプOP1は、各バッテリーB1、B2の残存容量の差を検出するためのもので、その反転入力(-)は、抵抗器R<sub>u</sub>を介して出力端子が接続されると共に、抵抗器R<sub>v</sub>を介して、高電位端子T<sub>H</sub>-グランド端子G<sub>R</sub>間の電圧が抵抗器R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>(但し、R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>)により分圧された電圧V<sub>H</sub>/2が印加され、非反転入力(+)は、抵抗器R<sub>s</sub>及びR<sub>t</sub>(但し、R<sub>s</sub>=R<sub>u</sub>、R<sub>t</sub>=R<sub>v</sub>)を介して、基準電圧V<sub>a</sub>及び低電位端子T<sub>L</sub>の電圧(バッテリーB2の電圧)V<sub>L</sub>が夫々印加

に示す如く、オペアンプOP1からの出力電圧V<sub>OP2</sub>が低い程、即ちバッテリーB2とバッテリーB1の残存容量の差が大きい程パルス幅が大きくなる。

尚、三角波発生器35から出力される三角波の最大電圧はオペアンプOP1から出力される最大電圧(即ち、基準電圧V<sub>a</sub>)より若干低めに設定されており、オペアンプOP1からの出力電圧V<sub>OP1</sub>が基準電圧V<sub>a</sub>で、各バッテリーB1、B2の残存容量に殆ど差がない場合には、オペアンプOP2からはパルス信号T<sub>ON</sub>が出力されない。

次にトランジスタT<sub>r2</sub>は、ベースが抵抗器R<sub>4</sub>を介してオペアンプOP2の出力に接続され、エミッタがグランド端子G<sub>R</sub>に接続され、コレクタが抵抗器R<sub>3</sub>を介してDC-DCコンバータ20のトランジスタT<sub>r1</sub>のベースに接続されている。このためトランジスタT<sub>r2</sub>は、オペアンプOP2からパルス信号T<sub>ON</sub>が出力されると、トランジスタT<sub>r1</sub>のベースをグランド端子G<sub>R</sub>に接続し、パルス信号T<sub>ON</sub>が出力されなくなるとトランジスタT<sub>r1</sub>のベースを開放する。

されている。このためオペアンプOP1は差動増幅器として動作し、低電位端子電圧V<sub>L</sub>と高電位端子電圧V<sub>H</sub>を1/2した電圧V<sub>H</sub>/2との差(V<sub>L</sub>-V<sub>H</sub>/2)に基準電圧V<sub>a</sub>を加えた電圧V<sub>OP1</sub>を出力する。

従ってオペアンプOP1からの出力電圧V<sub>OP1</sub>は、第2図(a)に示す如く、バッテリーB1、B2の残存容量が同じであれば、V<sub>L</sub>=V<sub>H</sub>/2となるため、基準電圧V<sub>a</sub>となり、放電量の違いによってバッテリーB2の残存容量がバッテリーB1のそれより低下して、V<sub>L</sub><V<sub>H</sub>/2となると、各バッテリーB1、B2の残存容量の差に比例して低下する。

次にオペアンプOP2は、オペアンプOP1からの出力電圧V<sub>OP1</sub>を反転入力(-)に、三角波発生器35から出力される第2図(a)に示す三角波V<sub>OSC</sub>を非反転入力(+)に、夫々受け、これら各入力信号を大小比較してパルス信号T<sub>ON</sub>を発生するコンパレータとして構成されている。このためオペアンプOP2からの出力パルスは、第2図(b)

従ってDC-DCコンバータ20のトランジスタT<sub>r1</sub>は、オペアンプOP2からのパルス信号T<sub>ON</sub>に応じてON・OFFされ、DC-DCコンバータ20のインダクタLには、第2図(c)に示す如く、オペアンプOP2からのパルス信号T<sub>ON</sub>に応じて電流i<sub>1</sub>、i<sub>2</sub>が流れ、電流i<sub>2</sub>によってバッテリーB2が充電されるようになる。

以上説明したように本実施例の自動車用電源装置においては、負荷量の異なるバッテリーB1、B2の残存容量の差をバッテリー電圧の差により検出し、この検出結果に応じたパルス幅でDC-DCコンバータ20のトランジスタT<sub>r1</sub>をON・OFF制御することによって、負荷量の小さいバッテリーB1により負荷量の大きいバッテリーB2を充電するようにされている。このため各バッテリーB1、B2の残存容量の差は打ち消され、バッテリー電圧や寿命がバランスするようになる。

またバッテリーB2の充電率は、電流i<sub>2</sub>の大きさによって決定されるが、この電流i<sub>2</sub>は、オペアンプOP2から出力されるパルス信号T<sub>ON</sub>のバ

ルス幅が大きく、トランジスタT<sub>rl</sub>が長時間ONされたときほど大きくなるので、各バッテリーB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>の残存容量の差が大きくなるほどバッテリーB<sub>2</sub>は急速に充電されることとなり、低電位端子T<sub>レ</sub>グランド端子G<sub>R</sub>間に接続されたモータMの始動時等にバッテリーB<sub>2</sub>の残存容量が急激に低下したとしても、バッテリーB<sub>2</sub>を速やかに充電することが可能となる。

また更にこのモータMは、バッテリーB<sub>2</sub>から直接電源供給されているため、モータMの始動時に突入電流が流れても問題なく電源供給を行うことができる。

またDC-DCコンバータ20はバッテリーB<sub>2</sub>を充電するのに使用されるだけであるので、DC-DCコンバータによりバッテリー電圧を降圧して負荷に印加する装置(前述の(3)の従来装置)のように、DC-DCコンバータに、コストのかかる大容量のものを使用する必要がない。

ここで上記実施例では、各バッテリーB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>の残存容量の差をバッテリー電圧により検出するよ

うに構成したが、周知の比重センサを用いて各バッテリーB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>の比重を検出し、各バッテリーB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>の比重から残存容量の差を検出するようにしてもよい。

また各バッテリーB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>間で残存容量の差が出るのは、低電位端子T<sub>レ</sub>グランド端子G<sub>R</sub>間に接続されたモータM及び負荷14によるため、残存容量の差としてこれら各部に流れる電流(第1図に示す電流i<sub>3</sub>)を検出し、DC-DCコンバータ20によるバッテリーB<sub>2</sub>の充電電流i<sub>2</sub>の平均値がi<sub>3</sub>/2となるようにDC-DCコンバータ20を駆動するようにしてもよい。

また次に上記実施例では、バッテリー直列体を2個のバッテリーを直列接続したものとしたが、中間端子を備えたバッテリーであっても本発明を適用することはできる。

また上記実施例ではバッテリーの直列体を2個のバッテリーにより構成したが、3個以上のバッテリーを直列接続したバッテリーの直列体であっても、負荷容量の異なるバッテリー毎にDC-DCコンバー

タ及び電圧調整器を設けることにより、上記実施例と同様に、各バッテリーの残存容量を均等化させることができる。

更に上記実施例では、DC-DCコンバータとして、反転型DC-DCコンバータを使用した。トランスを備えた所謂ON-ON型或はON-OFF型のDC-DCコンバータであってもよい。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の多出力電源装置においては、負荷量の異なるバッテリー毎に残存容量の差を検出し、その検出結果に応じてDC-DCコンバータを駆動することにより、残存容量の大きいバッテリー側から残存容量の小さいバッテリーを充電するようにされているため、各バッテリーの残存容量は均等になり、バッテリー電圧や寿命がバランスするようになる。また電源電極には負荷が直接接続されるため、大きな突入電流が流れるモータを接続しても問題なく電源供給を行える。また更にDC-DCコンバータはバッテリーの充電に使用されるだけであるので、DC-DCコンバー

タによりバッテリー電圧を降圧して負荷に印加する装置のように、DC-DCコンバータにコストのかかる大容量のものを使用する必要もない。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は実施例の自動車用電源装置の構成を表す電気回路図、第2図はその動作説明図、第3図～第5図は従来の多出力電源装置の構成を表す電気回路図である。

B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>…バッテリー A<sub>L</sub>…オルタネータ  
S<sub>T</sub>…スタータ M…モータ  
13、14、50、52、54…負荷  
20…DC-DCコンバータ  
30…電圧調整器

代理人 弁理士 足立 勉

